

电机与电器

整距绕组分块转子开关磁阻电机的电磁设计

陈小元, 邓智泉, 许培林, 范娜

南京航空航天大学自动化学院

摘要:

整距绕组分块转子开关磁阻电机具有高速运行时低风(油)阻和低铁心损耗等优点, 特别适用于航天航空驱动系统。根据整距绕组分块转子开关磁阻电机的基本工作原理, 结合输出功率与平均转矩的关系, 将绕组电流等效为方波, 推导出了整距绕组分块转子开关磁阻电机的主体尺寸计算公式; 基于电机定子未对齐位置和对齐位置的电磁特性, 以及整距绕组分块转子开关磁阻电机的电磁特点, 确定了定、转子极弧系数选取的规则; 同时分析了绕组匝数等主要尺寸的选取的规则; 最后, 基于上述方法优化设计了一台实验样机, 并通过有限元仿真及实验验证了整距绕组分块转子开关磁阻电机的电磁设计方法的正确性。

关键词: 开关磁阻电机 整距绕组 分块转子 电磁设计 极弧系数

Electromagnetic Design of a Switched Reluctance Motor With Segmental Rotors and Full-pitch Windings

CHEN Xiaoyuan, DENG Zhiquan, XU Peilin, FAN Na

College of Automation Engineering, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics

Abstract:

Switched reluctance motors with full-pitch windings and segmental rotors are particularly suitable for the drive systems in aerospace environments because of low wind (oil) resistance and iron losses at high speed. According to the working principles and electromagnetic performances of switched reluctance motors with full-pitch windings and segmental rotors, and combining with the relationship between average torque and electromagnetic power, the computational formula of main body for switched reluctance motors with full-pitch windings and segmental rotors could be obtained when the currents in phase windings were equivalent to square waveforms. The rule of selecting pole arcs of stator and rotor teeth for switched reluctance motors with full-pitch windings and segmental rotors was analyzed based on the electromagnetic performances of the motor, especially in aligned position and unaligned position. The principles of calculating the number of turns of windings and other key dimensions of the motor were also established. A prototype is designed with the method presented; the finite element analysis and the experiments were accomplished. The results verify this design method for the switched reluctance motors with full-pitch windings and segmental rotors.

Keywords: switched reluctance motors (SRM) full-pitch winding segmental rotor electromagnetic design pole-arc coefficient

收稿日期 2010-12-07 修回日期 2011-01-05 网络版发布日期 2012-01-04

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50877036)。

通讯作者: 陈小元

作者简介:

作者Email: xychen610@nuaa.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 刘卫国 宋受俊 Uwe Schafer. 无位置传感器开关磁阻电机初始位置检测方法[J]. 中国电机工程学报,

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1324KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 开关磁阻电机
- ▶ 整距绕组
- ▶ 分块转子
- ▶ 电磁设计
- ▶ 极弧系数

本文作者相关文章

- ▶ 陈小元
- ▶ 邓智泉
- ▶ 许培林
- ▶ 范娜

PubMed

- ▶ Article by Chen,X.Y
- ▶ Article by Deng,Z.Q
- ▶ Article by Xu,P.L
- ▶ Article by Fan,n

- 2009,29(24): 91-97
2. 曹鑫 邓智泉 杨钢 王晓琳.一种无轴承开关磁阻电机独立控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 94-100
 3. 张亮 孙玉坤.基于微分几何的磁悬浮开关磁阻电机径向力的变结构控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 121-126
 4. 夏长亮 陈自然 李斌.基于RBF神经网络的开关磁阻电机瞬时转矩控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 127-132
 5. 杨钢 邓智泉 张媛 曹鑫 王晓琳.无轴承开关磁阻电机实验平台的设计与实现[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(22): 97-103
 6. 曹鑫 邓智泉 杨钢 杨艳 王晓琳.无轴承开关磁阻电机麦克斯韦应力法数学模型[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 78-83
 7. 王喜莲 葛宝明 赵楠.磁浮开关磁阻电机悬浮力的反馈线性化PID控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 114-118
 8. 尚万峰 赵升吨 申亚京.遗传优化的最小二乘支持向量机在开关磁阻电机建模中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 65-69
 9. 杨成峰 林鹤云 刘细平.新型非对称交错混合励磁同步电机电磁设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 82-87
 10. 杨钢 邓智泉 曹鑫 刘泽远 罗建震 王晓琳.基于三相半桥功率变换器的无轴承开关磁阻电机绕组结构分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 95-103
 11. 孙玉坤 任元 黄永红.磁悬浮开关磁阻电机悬浮力与旋转力的神经网络逆解耦控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 81-85
 12. 梁得亮 丁文 鱼振民.基于自适应网络模糊推理系统的开关磁阻电机建模方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 86-92
 13. 刘闯 朱旭勇 卿湘文.开关磁阻电机转子动力学建模与分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 83-89
 14. 孙剑波 詹琼华 王双红 马志源.开关磁阻电机减振降噪和低转矩脉动控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 134-138
 15. 孙玉坤 吴建兵 项倩文.基于有限元法的磁悬浮开关磁阻电机数学模型[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 33-40